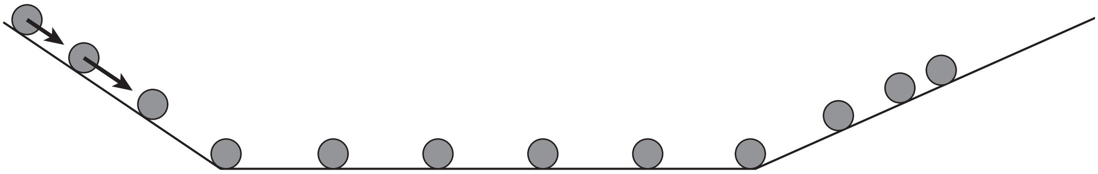
第11講 ● 落とす・転がる・ぶつける

1 斜面を転がるボールについて

問題 1 坂道にボールを置いて転がし、0.2秒ごとのスタートからの位置を表にまとめました。この表のア～エにあてはまる数値（すうち）を答えなさい。ただし、下の図のボールの位置は正しく示してありません。



時間（秒）	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8
スタートからの位置（cm）	0	2	8	18	32	46	ア	イ	88	102	114	124	132	ウ	エ

ア（　　　）　イ（　　　）　ウ（　　　）　エ（　　　）

各時間毎に動いた距離（きょり）を求めてみよう　⇒　位置の差を使います。

移動した距離

2	6	10	14	14	?	?	?	14	12	10	8	6	4

←――――→←――――――――→←――――――――→

（　　　）　（　　　）　（　　　）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 2　ボールの重さを変えてみよう

問題 1 と同じ実験を2倍の重さのボールで行いました。表にあてはまる数値を答えなさい。

時間（秒）	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
スタートからの位置（cm）	0					

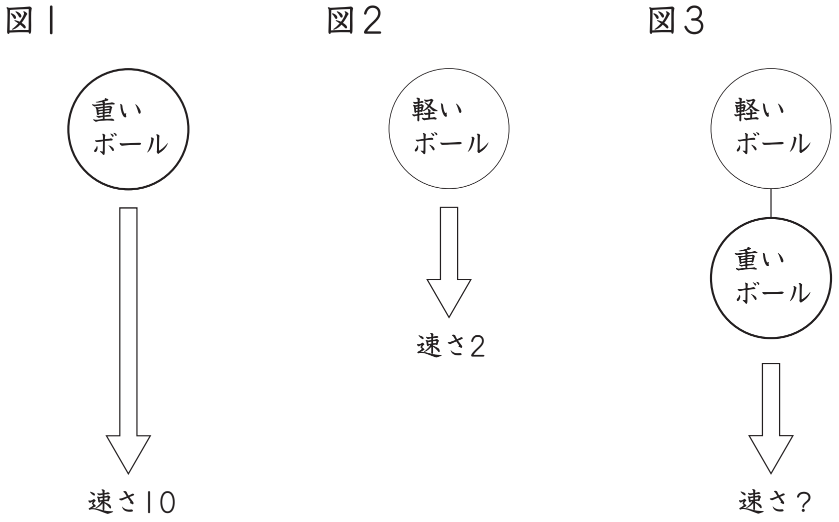
問題 1 と同じ実験を0.5倍の重さのボールで行いました。表にあてはまる数値を答えなさい。

時間（秒）	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
スタートからの位置（cm）	0					

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題3 重さを変えても落ちる速さが変わらないことを証明しよう。

「落体の法則」　＝　ガリレオ・ガリレイによって発見された事実



重い物ほど速く落ちると約束してみよう!

⇒　ここでは「空気や風を無視」して考えていきます。

図1　重いボールは一番速く落ちるので、速さ10で落ちるとしましょう。

図2　軽いボールは一番おそく落ちるので、速さ2で落ちるとしましょう。

図3　2つのボールをつないだものを準備します。

重いボールは軽いボールに引かれ、速さ10より（速く・おそく）なります。

軽いボールは重いボールに引かれ、速さ2より（速く・おそく）なります。

(1)　このことから図1～図3の落ちる速さの速い順番にならべると

（　図　　　⇒　図　　　⇒　図　　　）

あれ？ 気づきましたか？

(2)　図1～図3の重さは（　図　　　⇒　図　　　⇒　図　　　）になっています。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(3)　(1)と(2)の結果から、「重い物ほど速く落ちる」という考え方は正しいでしょうか、まちがっているでしょうか？そしてそれはなぜですか。

この考えは（　正しい・まちがっている　）

理由

(4)　ここからは身近な場所で実験するとしましょう。100gの鉄のおもりと100gの綿を準備しました。この２つについて、次の問題に答えてほしい。

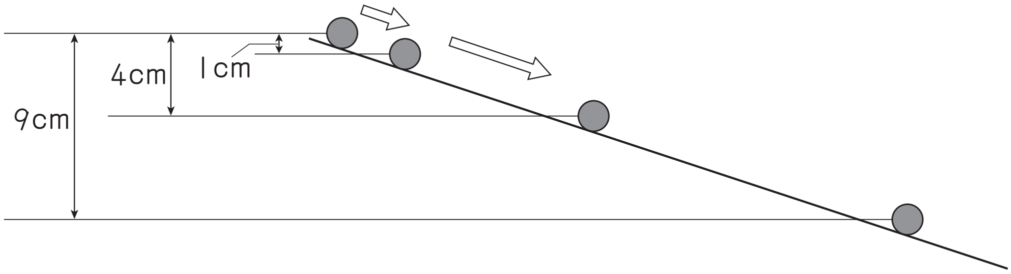
①　この２つを高いところから同時に落としました。この結果、鉄の方が先に地面につきました。それはどうしてでしょうか。

②　この結果をガリレオの「落体の法則」通りの結果となるようにしたいと思います。考えられる方法を２つ答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 4　斜面をボールが転がっていく様子を示しています。ルールを見つけよう。

(1)　表にあてはるる数値を答えよう。



①

時間（秒）	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
位置（cm）	0	1	4	9	ア	イ	36	49	ウ	エ	オ

ア（　　　）イ（　　　）ウ（　　　）エ（　　　）オ（　　　）

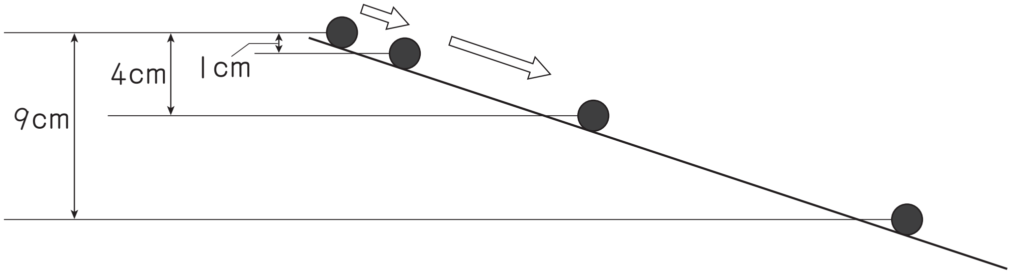
②

時間（秒）	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	…	2.0
位置（cm）	0	8	32	72	128	ア	イ	…	ウ

ア（　　　）イ（　　　）ウ（　　　）

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(2)　おもりの重さを、同じ大きさで重いものにかえたとき①、②はどうなる？



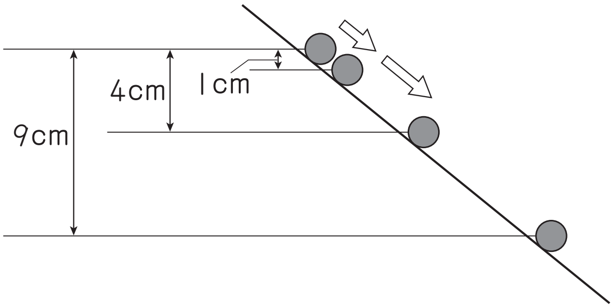
①　重くすると、加速する速さの割合はどうなる？

⇒　（　大きくなる・変わらない・小さくなる　）

②　重くすると、一番下の位置での速さはどうなる？

⇒　（　速くなる・変わらない・遅くなる　）

(3)　斜面のかたむきを急にしたとき①、②はどうなる？



①　かたむきを急にすると、加速する速さの割合はどうなる？

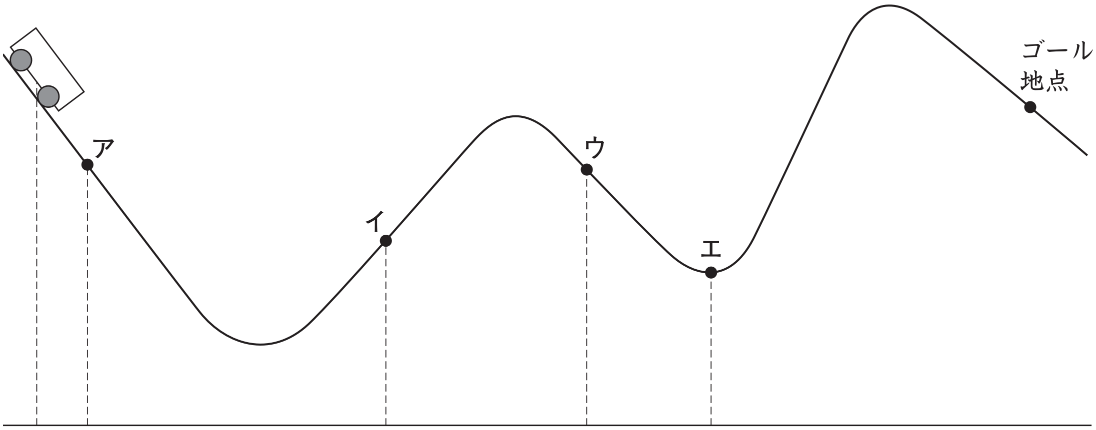
⇒　（　大きくなる・変わらない・小さくなる　）

②　かたむきを急にすると、一番下の位置での速さははどうなる？

⇒　（　速くなる・変わらない・遅くなる　）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 5　ジェットコースターを考えよう。図のようなコースにミニカーを置き、手を放して走らせました。これについてあとの問題に答えよう。



① ミニカーがア～エを通過するときの速さを速い順にならべて書きなさい。

（　　→　　→　　→　　）

② ミニカーはこのままではゴール地点まで行くことができません。どうして行くことができないか、書きなさい。

③ 次のどの方法を行うとミニカーはゴール地点まで行くことができるようになりますか。正しいものを選びなさい。

ア　もっと重いミニカーにする。

イ　もっと軽いミニカーにする。

ウ　もっと高い位置にスタート地点をつくる。

エ　もっと低い位置にスタート地点をつくる。

④ ③の方法以外にゴール地点に行くことができるようになる工夫(くふう)を考えましょう。

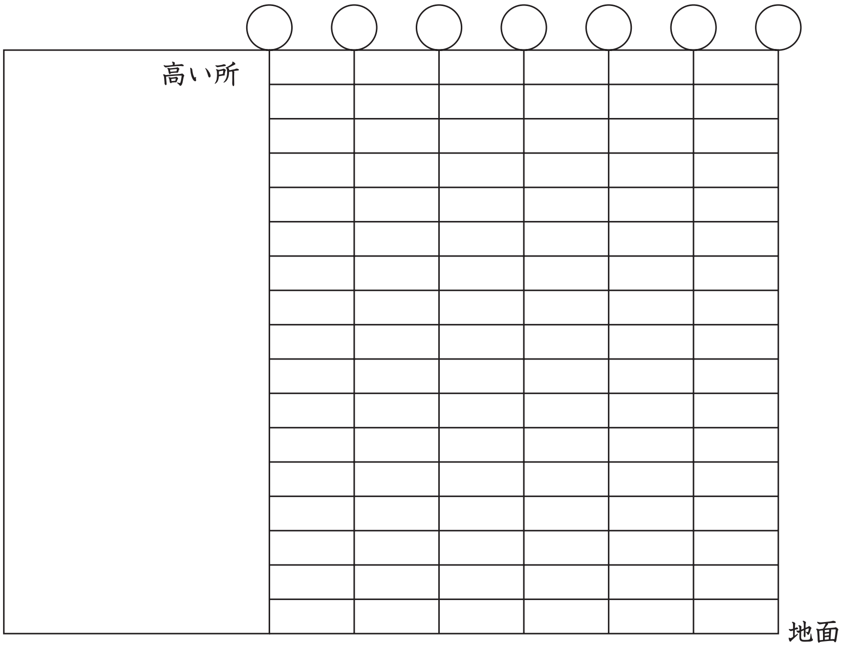
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 6　高い所から横向きに投げたボールの動きについて考えよう。

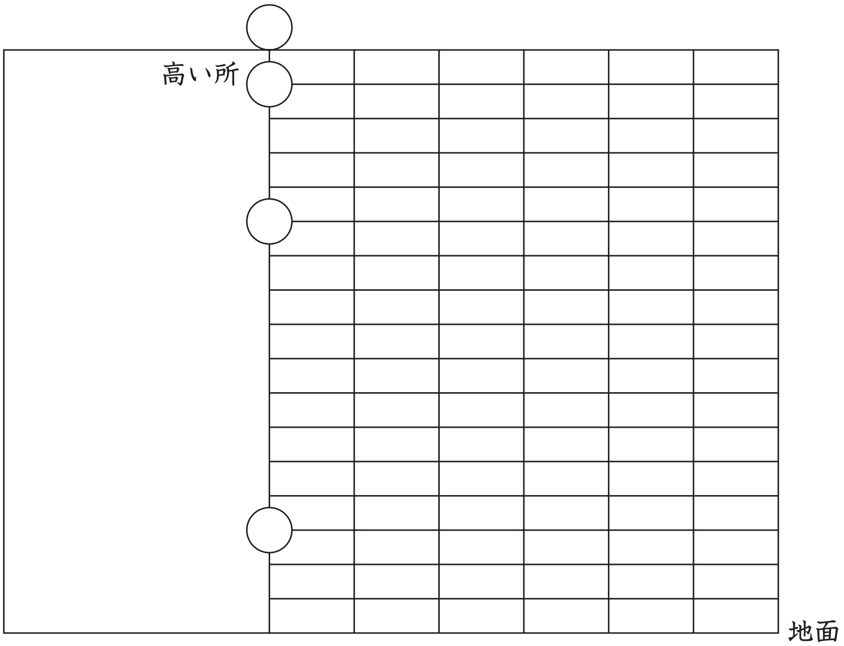
ボールを横に投げると　⇒　横向きには等しい速さで進む。

下向きには速くなりながら落ちる（加速）。

横向き

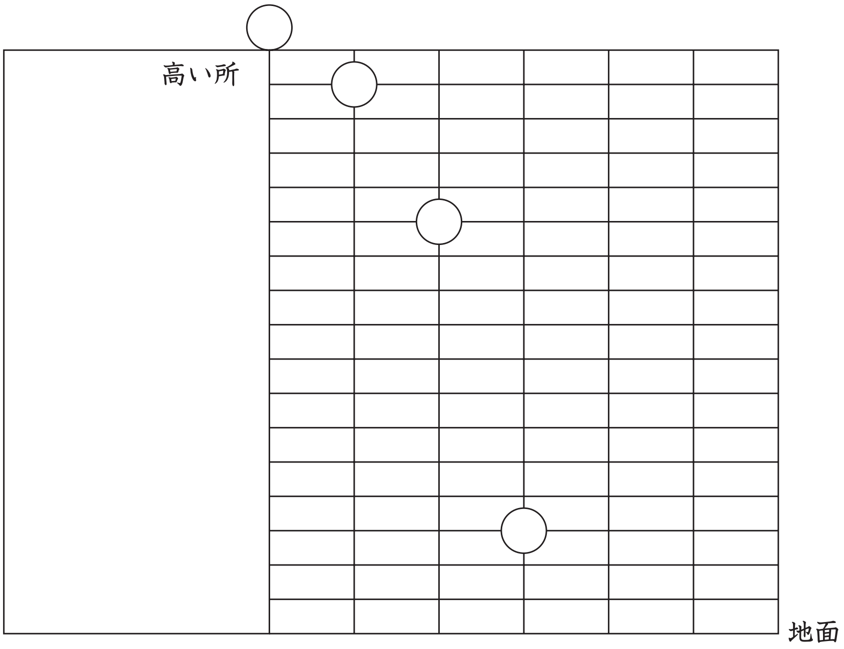


下向き



ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

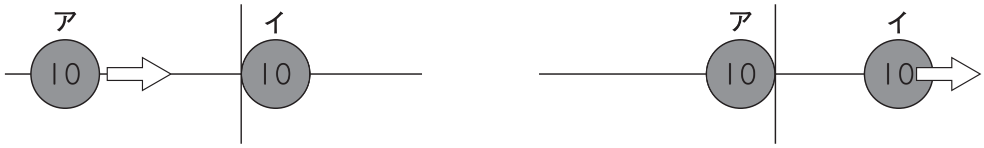
２つの動きを一つにすると



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

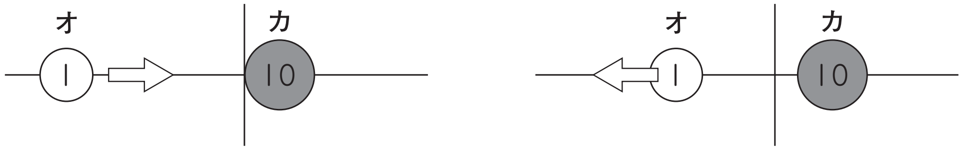
問題 7　１０円玉と１円玉をぶつけてみよう

①　１０円玉に１０円玉をぶつける。



②　１０円玉を１円玉にぶつける。

③　１円玉を１０円玉にぶつける。



【結果】

①　アの１０円玉はぶつけた位置でぴたっと止まり、イだけ飛んでいく。

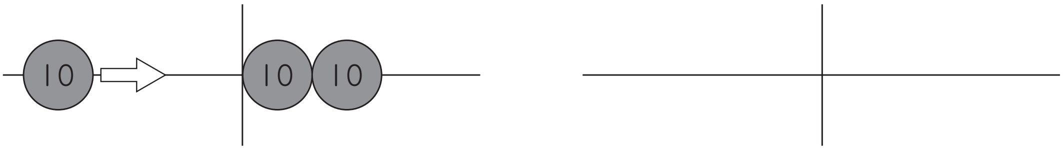
②　エの１円玉ははじき飛ばされ、ウの１０円玉も右へ動く。

③　オの１円玉ははじき返され、カの１０円玉は少しだけ右へ動く。

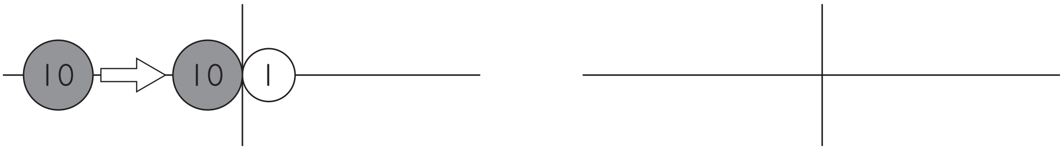
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

では、次の場合、どのようになるか考え、およその位置を書きましょう。

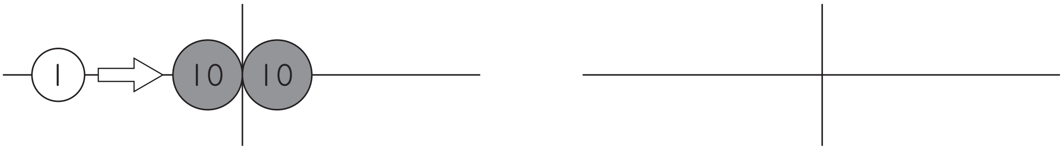
④　ならんだ10円玉２個に、別の１０円玉をぶつける場合。



⑤　ならんだ10円玉と１円玉に、別の10円玉をぶつける場合。



⑥　ならんだ10円玉２個に、１円玉をぶつける場合。

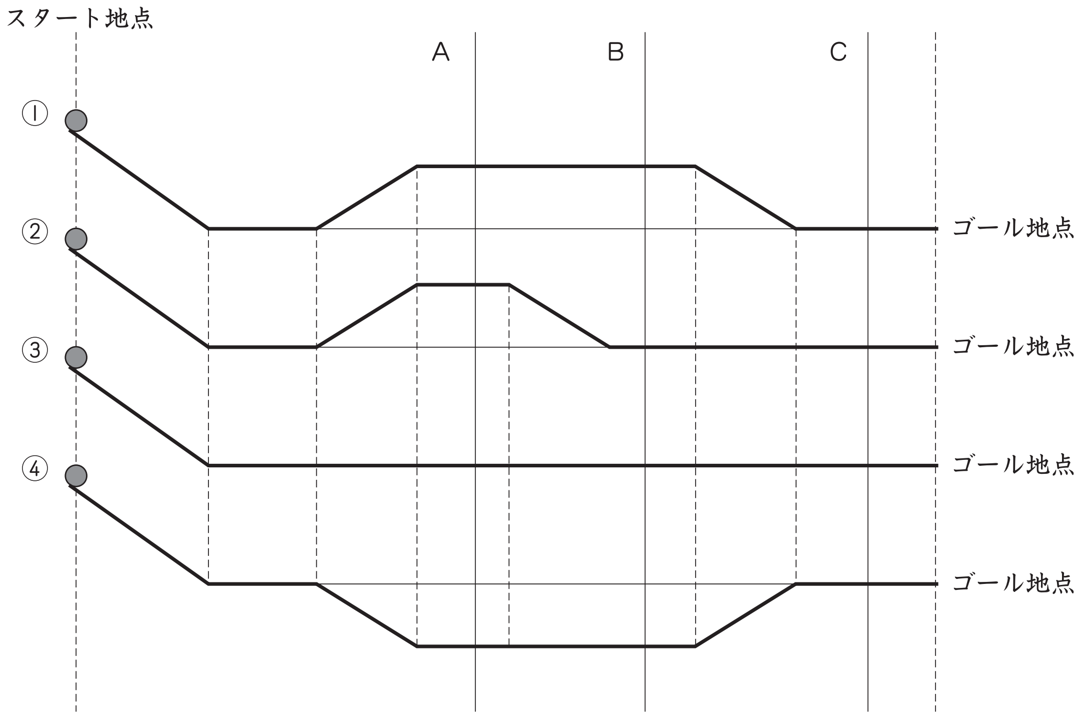


©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講・確認テスト

【チェックしよう】

次のような坂道に①から④のボールをそれぞれ同じ高さに置き、スタート地点から同時に転がしました。これについてあとの問いに答えなさい。



(1)　Aの線を通過するときの速さを速い方から順に等号、不等号を使って表しなさい。　(　　　　　　)

(2)　Bの線を通過するときの速さを速い方から順に等号、不等号を使って表しなさい。　(　　　　　　)

(3)　Cの線を通過するときの速さを速い方から順に等号、不等号を使って表しなさい。　(　　　　　　)

(4)　ゴールに到着する順を速い順番に答えなさい。

(　　　　　　)

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講 • 落とす・転がる・ぶつける

問題 1　ア　60　イ　74　ウ　138　エ　142

移動した距離

2	6	10	14	14	14	14	14	14	12	10	8	6	4

（加速運動）　（等速運動）　（減速運動）

問題 2　2倍の重さ

時間（秒）	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
スタートからの位置（cm）	0	2	8	18	32	46

0.5倍の重さ

時間（秒）	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
スタートからの位置（cm）	0	2	8	18	32	46

問題 3

重いボールは軽いボールに引かれ、速さ10より(遅く)なります。

軽いボールは重いボールに引かれ、速さ2より(速く)なります。

(1)　図1⇒図3⇒図2

(2)　図3⇒図1⇒図2

(3)　まちがっている

重いほど速く落ちるのであれば図3が最も速く落ちるはずだから

(4)　①　同じ重さでも鉄と綿では大きさがことなる。そのため、落ちるときに空気の抵抗を受けるので、綿の方がおそく落ちる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

②　・鉄と綿の大きさを等しくする

・実験を真空中で行う　など

問題 4

(1) ①　ア　16　イ　25　ウ　64　エ　81　オ　100

②　ア　200　イ　288　ウ　800

(2) ①　変わらない　②　変わらない

(3) ①　大きくなる　②　変わらない

問題 5

①　エ→イ→ウ→ア

②　スタートした高さよりゴール前の山が高いため。

（別解）スタートの高さまでしかあがることができないから。

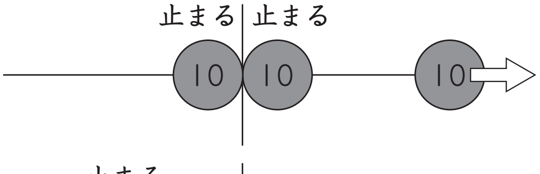
③　ウ

④　落とすとき、ミニカーに勢いをつける。

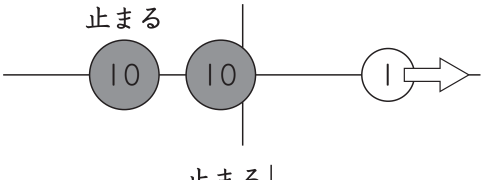
右の山をスタート地点より低くする。など

問題 7

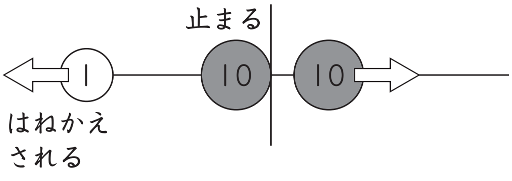
④



⑤



⑥



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講 • 確認テスト

解答

(1)　④＞③＞①＝②

(2)　④＞②＝③＞①

(3)　①＝②＝③＝④

(4)　④、③、②、①

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。